

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2000-354970**

(43)Date of publication of application : **26.12.2000**

(51)Int.Cl.

B24D 11/00

B24B 19/00

B24D 3/00

(21)Application number : **11-168193**

(71)Applicant : **FUJI PHOTO FILM CO
LTD**

(22)Date of filing :

15.06.1999

(72)Inventor : **RYOMO KATSUMI**

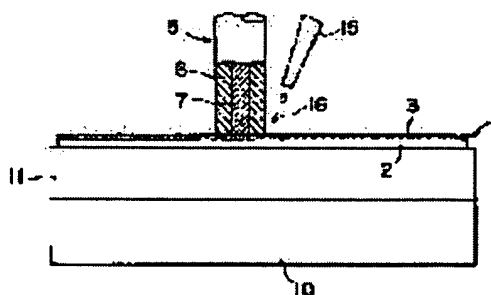
ISHIGURO TADASHI

(54) **POLISHING BODY AND MANUFACTURE FOR POLISHING BODY**

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve dispersibility of silica pulverized powder by using aggregate silica pulverized powder having a specified average particle size as polishing material pulverized powder of a polishing layer, and specifying thickness of a support in a polishing body provided with a polishing layer containing polishing material pulverized powder and a binder on the support.

SOLUTION: This polishing body 1 is suitable for use in polishing the end face of a connector ferrule 5 for



an optical fiber, in which an optical fiber 7 made of glass raw material such as quartz glass is inserted and fixed in the central part thereof. The polishing body 1 has a support 2 which is made by polyester film or the like and 25-150 μm thick. On the support 2, a polishing layer 3 containing aggregate silica pulverized powder (polishing material) having the average particle size of 0.1-4 μm and a binder (30-100 pts.wt. to 100 pts.wt. silica pulverized powder) is stacked 5-25 μm thick and formed into a polishing sheet of a designated shape such as a disc-like shape or the like. Polishing liquid 16 formed of water of silica slurry is supplied to the surface of the polishing layer to perform polishing.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-354970
(P2000-354970A)

(43) 公開日 平成12年12月26日 (2000. 12. 26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード* (参考)
B 2 4 D 11/00		B 2 4 D 11/00	B 3 C 0 4 9 Q 3 C 0 6 3
B 2 4 B 19/00	6 0 3	B 2 4 B 19/00	6 0 3 Z
B 2 4 D 3/00	3 1 0 3 2 0	B 2 4 D 3/00	3 1 0 D 3 2 0 A
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-168193

(22) 出願日 平成11年6月15日 (1999. 6. 15)

(71) 出願人 000003201

富士写真フイルム株式会社
神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 両毛 克己

神奈川県小田原市扇町2丁目12番1号 富士写真フイルム株式会社内

(72) 発明者 石黒 忠

神奈川県小田原市扇町2丁目12番1号 富士写真フイルム株式会社内

(74) 代理人 100073184

弁理士 柳田 征史 (外 1 名)

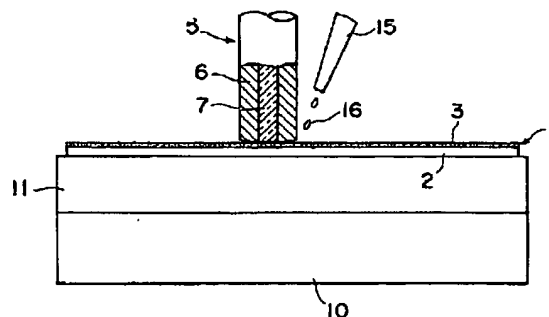
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 研磨体及び研磨体の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 支持体上に研磨層を設けてなる研磨体で、シリカ微粉末の分散性を向上させて光ファイバー用コネクタフェルールの端面研磨に好適な研磨体を得る。

【解決手段】 厚みが25～150 μ mの支持体2上に、平均粒子サイズが0.1～4 μ mの凝集したシリカ微粉末による研磨材微粉末とバインダーを含む研磨層3を設けてなり、コネクタフェール5の端面を段差なく平滑に研磨する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 支持体上に研磨材微粉末とバインダーを含む研磨層を有してなり、光ファイバー用コネクタフェルールの端面研磨用の研磨体であって、前記研磨層の研磨材微粉末として平均粒子サイズが0.1～4 μm の凝集したシリカ微粉末を使用し、前記支持体の厚みが25～150 μm であることを特徴とする研磨体。

【請求項2】 前記研磨層表面に、水もしくはシリカスラリーからなる研磨液を供給した状態で研磨することを特徴とする請求項1に記載の研磨体。

【請求項3】 前記研磨液は、塩基もしくは酸を含まないことを特徴とする請求項2に記載の研磨体。

【請求項4】 前記研磨層の乾燥厚みが5～15 μm であることを特徴とする請求項1に記載の研磨体。

【請求項5】 平均粒子サイズが0.1～4 μm の凝集したシリカ微粉末とバインダーと有機溶剤を含む研磨層用塗布液を調整し、該塗布液を厚みが25～150 μm の支持体上に塗設し、乾燥して研磨層を形成することを特徴とする光ファイバー用コネクタフェルールの端面研磨用研磨体の製造方法。

【請求項6】 前記研磨層用塗布液はサンドグラインダーを用いて分散することを特徴とする請求項5に記載の研磨体の製造方法。

【請求項7】 前記研磨層の表面にカレンダー処理を施すことを特徴とする請求項5に記載の研磨体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ファイバー用コネクタフェルールの端面研磨に用いる研磨シート、研磨ディスク等の研磨体及び研磨体の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】例えば、フェルール穴に光ファイバーを挿入固定してなる光コネクタフェルールの端面は、従来より、研磨体、研磨スラリーを用いて研磨されているが、異種材質を研磨するため端面における光の伝達損失などにおいて必ずしも十分な結果が得られていない。

【0003】つまり、光ファイバー用コネクタフェルールの端面には、ガラス素材、アルミナ、ジルコニアなどの多くのセラミックスを含む異種材質が含まれ、光学的な伝達損失を防ぐためにはこれらを均一に削らねばならない。特に、フェルール面と光ファイバー面の平滑性を維持し、かつフェルール面と光ファイバー面の段差を生じないように研磨し低反射特性を得ることが非常に難しかった。

【0004】上記研磨体の一例としては、特開平8-336758号公報に見られるように、支持体上に平均粒子サイズが0.01～0.1 μm のコロイダルシリカ粒

子をバインダーに分散させた研磨層用塗布液を塗設して研磨層を形成してなる研磨体が提案されている。

【0005】ところで、上記のような研磨体の製造は、塗布液分散装置、塗布装置、必要によりカレンダー処理、熱処理装置、スリット装置（裁断装置）、巻き取り装置等により行われる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかして、上記のような先行例の研磨体では、平均粒子サイズが0.01～0.1 μm のコロイダルシリカ粒子を使用して研磨層に分散しているが、コロイド状でない上記のような微細な粒子サイズのシリカ粒子（凝集していないシリカ粒子）はバインダー及び溶剤に対する分散が困難で、研磨層用塗布液の調整ができない問題を有する。このような点から前記先行例ではコロイダルシリカ粒子が使われ、生産性の点、コスト面などで不利となっている。

【0007】なお、シリカ以外のアルミナ等による研磨材微粉末は、モース硬度が高いものでは、光ファイバー端面に傷が発生したり、フェルール端面との間に段差が生じる恐れがあり、モース高度が低いものでは、研磨力が不足して表面が平滑とならずにリターンロスが大きくなる恐れがある。また、平均粒子サイズが小さい研磨材では研磨力が低く研磨に長時間を要する問題があり、平均粒子サイズが大きい研磨材では研磨された面の表面に傷（スクラッチ傷）が発生したり、表面が粗くなって平面性が低く、仕上げ研磨に適さない問題を有する。

【0008】一方、研磨スラリーを使用する研磨では、従来アルカリ性の研磨スラリーが用いられており、このアルカリ性の研磨スラリーは粘性を下げるために有効であるが、廃液処理時に中和などの手間がかかる問題を有する。

【0009】本発明は上記点に鑑みなされたものであって、シリカ微粉末の分散性を向上させて光ファイバー用コネクタフェルールの端面研磨に好適な研磨体及び研磨体の製造方法を提供せんとするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決した本発明の研磨体は、支持体上に研磨材微粉末とバインダーを含む研磨層を有してなり、光ファイバー用コネクタフェルールの端面研磨用の研磨体であって、前記研磨層の研磨材微粉末として平均粒子サイズが0.1～4 μm の凝集したシリカ微粉末を使用し、支持体の厚みが25～150 μm であることを特徴とするものである。

【0011】前記シリカ微粉末は、微細なシリカ粉末が凝集したシリカ微粉末を直接使用するもので、その平均粒子サイズは0.1～4 μm であるが、0.5～4 μm が好ましく、0.9～4 μm がさらに好ましく、コロイダルシリカは使用しない。

【0012】前記研磨体は、研磨層表面に水もしくはシリカスラリーからなる研磨液を供給した状態で研磨する

のが、潤滑性及び冷却性の点で望ましい。その際、前記研磨液は、塩基もしくは酸を含まないことが好ましい。また、シリカスラリーの場合は、含有するシリカの材質を研磨層のシリカと合わせることが望ましい。

【0013】また、前記研磨層の乾燥厚みが5～15 μ mであるものが好適である。シリカ微粉末100重量部に対し、バインダーは30～100重量部用いるのが好ましい。

【0014】本発明の光ファイバー用コネクタフェルールの端面研磨用研磨体の製造方法は、平均粒子サイズが0.1～4 μ mの凝集したシリカ微粉末とバインダーと有機溶剤を含む研磨層用塗布液を調整し、該塗布液を厚みが25～150 μ mの支持体上に塗設し、乾燥して研磨層を形成することを特徴とするものである。

【0015】上記製造方法におけるシリカ微粉末も、前記と同様に微細なシリカ粉末が凝集したシリカ微粉末を直接使用するもので、その平均粒子サイズは0.1～4 μ mであるが、0.5～4 μ mが好ましく、さらに0.9～4 μ mが好ましい。

【0016】前記研磨層用塗布液はサンドグラインダーを用いて分散するのが好適である。また、前記研磨層の表面にカレンダー処理を施すのが好ましい。このカレンダー処理の線圧は、50～300Kg/cmが好適である。カレンダーロールとしては、金属ロール、樹脂ロールなどから任意に選択できる。

【0017】

【発明の効果】上記のような本発明研磨体によれば、厚みが25～150 μ mの支持体上に設けた研磨層の研磨材には平均粒子サイズが0.1～4 μ mの凝集したシリカ微粉末を使用したことにより、この凝集したシリカ微粉末はその粒子が一次粒子にまで分散することはなく、凝集したシリカ微粉末の大きさにバインダー中に均一に分散しており、この粒子サイズで分散している研磨層は膜質が強くなり光ファイバー用コネクタフェルールの端面研磨を行うについて研磨性能が向上すると共に光ファイバー端面の研削傷が減少できる。

【0018】つまり、本発明研磨体によって端面を研磨した光ファイバー用コネクタフェールは、被研磨面にスクラッチ傷が発生することなく、光ファイバー先端部分の形状が所定の曲面形状となり、しかも、光ファイバー（石英ガラス等）とフェール（ジルコニア等）の研磨面の間に段差が生じない研磨となり、研磨後の端面を接合したときの光伝達におけるリターンロスを-50dB以下に低減でき、さらに、上記段差がないことで端面に汚れがつきにくいものとなる。

【0019】また、本発明の研磨体による研磨では、必要に応じて水もしくはシリカスラリーによる研磨液が使用可能であり、塩基及び酸を含まない研磨液とすることで廃液処理を容易としている。

【0020】研磨層の乾燥厚みは5～15 μ m、支持体

の厚みは25～150 μ mが好ましく、研磨層厚みが5 μ m未満のものでは研磨時の耐久性が不足し、15 μ mを超える厚みは実用上不要であり、支持体は25 μ m未満では薄くて皺がよって研磨適性が低下し、150 μ mを超えて厚すぎると塗布液のコーティング時のハンドリングが行いにくいと共に基盤への平坦な貼り付けが困難となる。

【0021】一方、本発明の研磨体の製造方法によれば、平均粒子サイズが0.1～4 μ mの凝集したシリカ微粉末とバインダーと有機溶剤を含む研磨層用塗布液を調整し、該塗布液を厚みが25～150 μ mの支持体上に塗設し、乾燥して研磨層を形成することにより、前記シリカ微粉末は、例えば、サンドグラインダーを用いることで、一次粒子に分散することなくその凝集した粒子サイズで均一に分散でき、生産率が向上して研磨体が安価に得られると共に、前述のように研磨層の膜質が強くなり光ファイバー用コネクタフェルールの端面研磨用として良好な研磨特性を有する研磨体を得ることができる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の研磨体及びその製造方法の実施の形態を示し、本発明をさらに詳細に説明する。図1に一つの実施の形態にかかる研磨体による研磨状態の概念図を示す。

【0023】研磨体1はポリエステルフィルム等による厚みが25～150 μ mの支持体2上に、平均粒子サイズが0.1～4 μ m（又は0.5～4 μ m若しくは0.9～4 μ m）の凝集したシリカ微粉末（研磨材）とバインダー（シリカ微粉末100重量部に対し30～100重量部）を含む研磨層3を、5～15 μ mの厚みに積層してなるものであり、円盤状等の所定形状の研磨シートなどに形成されている。

【0024】光ファイバー用コネクタフェール5は、ジルコニア等のセラミック素材によるフェール6の中心穴に、石英ガラス等のガラス素材による光ファイバー7が挿入固定されてなる。そして、このコネクタフェール5の先端研磨は、基盤10（回転台）上に設置したゴム等の弾性体11に研磨体1を貼り付け、この研磨体1にコネクタフェール5の先端を所定圧で押圧接触させ、例えば上記基盤10を所定回転数で回転させると共に、この基盤10又はコネクタフェール5を相対的に遊星回転運動させるもので、供給ノズル15から研磨部分に水又はスラリー（シリカスラリー）による研磨液16（クーラント液）を供給して湿式研磨を行う。前記研磨液16は研磨部分の潤滑性及び冷却性を得るもので、塩基もしくは酸を含まず、シリカスラリーとした場合は研磨層のシリカと材質を合わせる。なお、上記基盤10とコネクタフェール5との研磨における相対運動は、いずれか一方のみを移動させるようにしてもよく、その運動形式も適宜変更可能である。

【0025】前記研磨体1の基本的製造工程は、図示していないが、塗布液製造装置（サンドグラインダー等）で前述のシリカ微粉末とバインダーと溶剤等を含む研磨層用塗布液を分散調整し、この塗布液を塗布装置で所定の速度で走行する支持体上に所定の厚みに塗設し、乾燥装置で乾燥して研磨層を形成し、その後、金属ロール又は樹脂ロールを備えたカレンダー装置で研磨層表面にカレンダー処理（線圧50～300Kg/cm）を施し、必要により熱処理装置で処理する。そして、打ち抜き加工、裁断加工等によって所定形状に形成して研磨体を構成してなる。

【0026】本発明の研磨層で用いられる研磨材微粉末は、前記凝集シリカ微粉末が単独又は他の研磨材と共に使用される。他の研磨材としてはモース硬度が6～10で、かつ粉体総量の30%以下含む。この研磨材としては、一般的に研磨作用若しくは琢磨作用をもつ材料で、 α -アルミナ、 γ -アルミナ、 α 、 γ -アルミナ、熔融アルミナ、炭化珪素、酸化クロム、コランダム、人造ダイヤモンド、ダイヤモンド、 α -酸化鉄、窒化珪素、窒化硼素、炭化モリブデン、炭化硼素、炭化タングステン、チタンカーバイド、ジルコニア、酸化チタン、酸化セリウム、ベンガラ、ガーネット等で、主としてモース硬度7以上の材料が1内至4種迄の組み合わせで使用できる。これらの研磨材は平均粒子サイズが0.1～15 μ mの大きさのものが使用される。研磨材の具体例としては、住友化学社製のAKP1、AKP15、AKP20、AKP30、AKP50、AKP80、Hit50、Hit100などが挙げられる。これらについては特公昭52-28642号、特公昭49-39402号、特開昭63-98828号、米国特許3687725号、米国特許3007807号、米国特許3041196号、米国特許3293066号、米国特許3630910号、米国特許3833412号、米国特許4117190号、英国特許1145349号、西独特許853211号等に記載されている。

【0027】本発明の研磨層に使用されるバインダーとしては、従来公知の熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、反応型樹脂、電子線硬化型樹脂、紫外線硬化型樹脂、可視光線硬化型樹脂やこれらの混合物が使用される。

【0028】熱可塑性樹脂としては、軟化温度が200℃以下、平均分子量が10000～300000、重合度が約50～2000程度のものでより好ましくは200～800程度である。例えば塩化ビニル酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル共重合体、塩化ビニル酢酸ビニルビニルアルコール共重合体、塩化ビニルビニルアルコール共重合体、塩化ビニル塩化ビニリデン共重合体、塩化ビニルアクリロニトリル共重合体、アクリル酸エステルアクリロニトリル共重合体、アクリル酸エステル塩化ビニリデン共重合体、アクリル酸エステルスチレン共重合体、メタクリル酸エステルアクリロニトリル共重合体、

メタクリル酸エステル塩化ビニリデン共重合体、メタクリル酸エステルスチレン共重合体、ウレタンエラストマー、ナイロン-シリコン系樹脂、ニトロセルロース-ポリアミド樹脂、ポリフッカビニル、塩化ビニリデンアクリロニトリル共重合体、ブタジエンアクリロニトリル共重合体、ポリアミド樹脂、ポリビニルブチラール、セルロース誘導体（セルロースアセテートブチレート、セルロースダイアセテート、セルローストリアセテート、セルロースプロピオネート、ニトロセルロース、エチルセルロース、メチルセルロース、プロピルセルロース、メチルエチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、アセチルセルロース等）、スチレンブタジエン共重合体、ポリエステル樹脂、ポリカーボネート樹脂、クロロビニルエーテルアクリル酸エステル共重合体、アミノ樹脂、ポリアミド樹脂など各種の合成ゴム系の熱可塑性樹脂及びこれらの混合物等が使用される。

【0029】これらの樹脂の例示は、特公昭37-6877号、特公昭39-12528号、特公昭39-19282号、特公昭40-5349号、特公昭40-20907号、特公昭41-9463号、特公昭41-14059号、特公昭41-16985号、特公昭42-6428号、特公昭42-11621号、特公昭43-4623号、特公昭43-15206号、特公昭44-2889号、特公昭44-17947号、特公昭44-18232号、特公昭45-14020号、特公昭45-14500号、特公昭47-18573号、特公昭47-22063号、特公昭47-22064号、特公昭47-22068号、特公昭47-22069号、特公昭47-22070号、特公昭47-27886号、特開昭57-133521号、特開昭58-137133号、特開昭58-166533号、特開昭58-222433号、特開昭59-58642号等、米国特許4571364号、米国特許4752530号の公報等に記載されている。

【0030】熱硬化性樹脂又は反応型樹脂としては、塗布液の状態では200000以下の分子量であり、塗布、乾燥後に加熱加湿することにより、縮合、付加等の反応により分子量が無限大となるものが好適である。また、これらの樹脂のなかで、樹脂が熱分解するまでの間に軟化又は溶融しないものが好ましい。具体的には例えばフェノール樹脂、フェノキシ樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタンポリカーボネート樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、アルキッド樹脂、シリコン樹脂、アクリル系反応樹脂（電子線硬化樹脂）、エポキシ-ポリアミド樹脂、ニトロセルロースメラミン樹脂、高分子量ポリエステル樹脂とイソシアネートプレポリマーの混合物、メタクリル酸塩共重合体とジイソシアネートプレポリマーの混合物、ポリエステルポリオールとポリイソシアネートとの混合物、尿素ホルムアルデヒド樹脂、低分子量グリコール/高分子量ジ

オール／トリフェニルメタントリイソシアネートの混合物、ポリアミン樹脂、ポリイミン樹脂及びこれらの混合物等である。

【0031】これらの樹脂の例示は特公昭39-8103号、特公昭40-9779号、特公昭41-7192号、特公昭41-8016号、特公昭41-14275号、特公昭42-18179号、特公昭43-12081号、特公昭44-28023号、特公昭45-14501号、特公昭45-24902号、特公昭46-13103号、特公昭47-22065号、特公昭47-22066号、特公昭47-22067号、特公昭47-22072号、特公昭47-22073号、特公昭47-28045号、特公昭47-28048号、特公昭47-28922号等の公報に記載されている。

【0032】これらの熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、反応型樹脂は、主たる官能基以外に官能基としてカルボン酸(COOM)、スルフィン酸、スルフェン酸、スルホン酸(SO₃M)、磷酸(PO(OM)(OM))、ホスホン酸(OSO₃M)、及びこれらのエステル基等の酸性基(MはH、アルカリ金属、アルカリ土類金属、炭化水素基)、アミノ酸類；アミノスルホン酸類、アミノアルコールの硫酸又は磷酸エステル類、アルキルペタイン型等の両性類基、アミノ基、イミノ基、イミド基、アミド基等、また、水酸基、アルコキシ基、チオール基、アルキルチオ基、ハロゲン基(F、Cl、Br、I)、シリル基、シロキサン基、エポキシ基、イソシアナト基、シアノ基、ニトリル基、オキシ基、アクリル基、フォスフィン基を通常1種以上6種以内含み、各々の官能基は樹脂1gあたり 1×10^{-6} eq $\sim 1 \times 10^{-2}$ eq含むことが好ましい。

【0033】本発明の研磨層に用いる硬化剤としてのポリイソシアネートとしては、トリレンジイソシアネート、4・4'-ジフェニルメタンジイソシアネート、ヘキサメレンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート、ナフチレン-1・5-ジイソシアネート、o-トリレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、トリフェニルメタントリイソシアネート、イソホロンジイソシアネート等のイソシアネート類、当該イソシアネート類とポリアルコールとの生成物、イソシアネート類の縮合によって生成した2~10量体のポリイソシアネート、ポリイソシアネートとポリウレタンとの生成物で末端官能基がイソシアネートであるもの等を使用することができる。これらポリイソシアネート類の平均分子量は100~20000のものが好適である。

【0034】これらポリイソシアネートの市販されている商品名としては、コロネートL、コロネートHL、コロネート2030、コロネート2031、ミリオネートMR、ミリオネートMTL(以上日本ポリウレタン社製)、タケネートD-102、タケネートD-110N、タケネートD-200、タケネートD-202、タ

ケネート300S、タケネート500(以上武田薬品社製)、スミジュールT-80、スミジュール44S、スミジュールPF、スミジュールL、スミジュールN、デスモジュールL、デスモジュールIL、デスモジュールN、デスモジュールHL、デスモジュールT65、デスモジュール15、デスモジュールR、デスモジュールRF、デスモジュールSL、デスモジュールZ4273(以上住友バイエル社製)等があり、これらを単独若しくは硬化反応性の差を利用して二つ若しくはそれ以上の組み合わせによって使用することができる。

【0035】また、硬化反応を促進する目的で、水酸基(ブタンジオール、ヘキサンジオール、分子量が1000~10000のポリウレタン、水等)、アミノ基(モノメチルアミン、ジメチルアミン、トリメチルアミン等)を有する化合物や金属酸化物の触媒や鉄アセチルアセトネート等の触媒を併用することもできる。これらの水酸基やアミノ基を有する化合物は多官能であることが望ましい。これらポリイソシアネートは研磨層、バック層ともバインダー樹脂とポリイソシアネートの総量100重量部あたり2~70重量部で使用する事が好ましく、より好ましくは5~50重量部である。これらの例示は特開昭60-131622号、特開昭61-74138号等の公報において示されている。

【0036】その他、研磨層には各種の機能を持った化合物が添加剤として添加される。例えば、分散剤、潤滑剤、帯電防止剤、酸化防止剤、防微剤、着色剤、溶剤等が加えられる。

【0037】本発明に使用される粉末状潤滑剤としては、グラファイト、二硫化モリブデン、窒化硼素、弗化黒鉛、炭酸カルシウム、硫酸バリウム、酸化珪素、酸化チタン、酸化亜鉛、酸化錫、二硫化タングステン等の無機微粉末、アクリルスチレン系樹脂微粉末、ベンゾグアナミン系樹脂微粉末、メラミン系樹脂微粉末、ポリオレフィン系樹脂微粉末、ポリエステル系樹脂微粉末、ポリアミド系樹脂微粉末、ポリイミド系樹脂微粉末、ポリフッカエチレン系樹脂微粉末等の樹脂微粉末等がある。

【0038】また有機化合物系潤滑剤としては、シリコンオイル(ジアルキルポリシロキサン、ジアルコキシポリシロキサン、フェニルポリシロキサン、フルオロアルキルポリシロキサン(信越化学社製KF96、KF69等))、脂肪酸変性シリコンオイル、フッ素アルコール、ポリオレフィン(ポリエチレンワックス、ポリプロピレン等)、ポリグリコール(エチレングリコール、ポリエチレンオキシドワックス等)、テトラフルオロエチレンオキシドワックス、ポリテトラフルオログリコール、パーフルオロアルキルエーテル、パーフルオロ脂肪酸、パーフルオロ脂肪酸エステル、パーフルオロアルキル硫酸エステル、パーフルオロアルキルスルホン酸エステル、パーフルオロアルキルベンゼンスルホン酸エステル、パーフルオロアルキル磷酸エステル等の弗素や珪素

を導入した化合物、アルキル硫酸エステル、アルキルスルホン酸エステル、アルキルホスホン酸トリエステル、アルキルホスホン酸モノエステル、アルキルホスホン酸ジエステル、アルキル燐酸エステル、琥珀酸エステル等の有機酸及び有機酸エステル化合物、トリアザインドリジン、テトラアザインデン、ベンゾトリアゾール、ベンゾトリアジン、ベンゾジアゾール、EDTA等の窒素・硫黄を含む複素（ヘテロ）環化合物、炭素数10～40の一塩基性脂肪酸と炭素数2～40個の一価のアルコールもしくは二価のアルコール、三価のアルコール、四価のアルコール、六価のアルコールのいずれか1つもしくは2つ以上とからなる脂肪酸エステル類、炭素数10個以上の一塩基性脂肪酸と該脂肪酸の炭素数と合計して炭素数が11～70個となる一価～六価のアルコールからなる脂肪酸エステル類、炭素数8～40の脂肪酸或いは脂肪酸アミド類、脂肪酸アルキルアミド類、脂肪族アルコール類も使用できる。

【0039】これら化合物の具体的な例としては、カプリル酸ブチル、カプリル酸オクチル、ラウリン酸エチル、ラウリン酸ブチル、ラウリン酸オクチル、ミリスチン酸エチル、ミリスチン酸ブチル、ミリスチン酸オクチル、ミリスチン酸2エチルヘキシル、パルミチン酸エチル、パルミチン酸ブチル、パルミチン酸オクチル、パルミチン酸2エチルヘキシル、ステアリン酸エチル、ステアリン酸ブチル、ステアリン酸イソブチル、ステアリン酸オクチル、ステアリン酸2エチルヘキシル、ステアリン酸アミル、ステアリン酸イソアミル、ステアリン酸2エチルペンチル、ステアリン酸2ヘキシルデシル、ステアリン酸イソトリデシル、ステアリン酸アミド、ステアリン酸アルキルアミド、ステアリン酸ブトキシエチル、アンヒドロソルビタンモノステアレート、アンヒドロソルビタンジステアレート、アンヒドロソルビタンテトラステアレート、オレイルオレート、オレイルアルコール、ラウリルアルコール、モンタンワックス、カルナウバワックス等があり単独若しくは組み合わせ使用できる。

【0040】また本発明に使用される潤滑剤としては、潤滑油添加剤も単独若しくは組み合わせで使用でき、防錆剤として知られている酸化防止剤（アルキルフェノール、ベンゾトリアジン、テトラアザインデン、スルファミド、グアニジン、核酸、ピリジン、アミン、ヒドロキノ、EDTA等の金属キレート剤）、錆どめ剤（ナフテン酸、アルケニルコハク酸、燐酸、ジラウリルフォスフェート等）、油性剤（ナタネ油、ラウリルアルコール等）、極圧剤（ジベンジルスルフィド、トリクレジルフォスフェート、トリブチルホスファイト等）、清浄分散剤、粘度指数向上剤、流動点降下剤、泡どめ剤等がある。これらの潤滑剤はバインダー100重量部に対して0.01～30重量部の範囲で添加される。これらについては、特公昭43-23889号、特公昭48-24

041号、特公昭48-18482号、特公昭44-18221号、特公昭47-28043号、特公昭57-56132号、特開昭59-8136号、特開昭59-8139号、特開昭61-85621号、米国特許3423233号、米国特許3470021号、米国特許3492235号、米国特許3497411号、米国特許3523086号、米国特許3625760号、米国特許3630772号、米国特許3634253号、米国特許3642539号、米国特許3687725号、米国特許4135031号、米国特許4497864号、米国特許4552794号、アイビーエムテクニカルディスクロージャーブリテン (IBM Technical Disclosure Bulletin) Vol. 9, No 7, p 779 (1966年12月)、エレクトロニク (ELECTRONIK) 1961年No 12, p 380、化学便覧、応用編、p 954-967、1980年丸善株発行等に記載されている。

【0041】本発明に使用する研磨材の分散剤、分散助剤としては、カプリル酸、カプリン酸、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、オレイン酸、エライジン酸、リノール酸、リノレン酸、ステアロール酸、ベヘン酸、マレイン酸、フタル酸等の炭素数2～40個の脂肪酸 (R_1COOH 、 R_1 は炭素数1～39個のアルキル基、フェニル基、アラルキル基)、前記の脂肪酸のアルカリ金属 (Li、Na、K、 NH_4^+ 等)又はアルカリ土類金属 (Mg、Ca、Ba等)、Cu、Pb等からなる金属石鹸 (オレイン酸銅)、脂肪酸アミド；レシチン (大豆油レシチン) 等が使用される。この他に炭素数4～40の高級アルコール (ブタノール、オクチルアルコール、ミリスチルアルコール、ステアリルアルコール) 及びこれらの硫酸エステル、スルホン酸、フェニルスルホン酸、アルキルスルホン酸、スルホン酸エステル、燐酸モノエステル、燐酸ジエステル、燐酸トリエステル、アルキルホスホン酸、フェニルホスホン酸、アミン化合物等も使用可能である。また、ポリエチレングリコール、ポリエチレンオキサ이드、スルホ琥珀酸、スルホ琥珀酸金属塩、スルホ琥珀酸エステル等も使用可能である。これらの分散剤は通常一種類以上で用いられ、一種類の分散剤はバインダー100重量部に対して0.005～20重量部の範囲で添加される。これら分散剤の使用方法は、研磨材や非研磨微粉末の表面に予め被着させてもよく、また分散途中で添加してもよい。このようなものは、例えば特公昭39-28369号、特公昭44-17945号、特公昭44-18221号、特公昭48-7441号、特公昭48-15001号、特公昭48-15002号、特公昭48-16363号、特公昭49-39402号、米国特許3387993号、同3470021号等において示されている。

【0042】本発明に用いる防微剤としては、2-(4-チアゾリル)-ベンズイミダゾール、N-(フルオロ

ジクロロメチルチオ)ーフタルイミド、 $10 \cdot 10'$ ーオキシビスフェノキシサルシン、 $2 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6$ テトラクロイソフタロニトリル、Pートリルジヨードメチルスルホン、トリヨードアリルアルコール、ジヒドロアセト酸、フェニルオレイン酸水銀、酸化ビス(トリブチル錫)、サルチルアニライド等がある。このようなものは、例えば「微生物災害と防止技術」1972年工学図書、「化学と工業」32, 904(1979)等において示されている。

【0043】本発明に用いる帯電防止剤としては、カーボンブラックが使用でき、例えば、ゴム用ファーンズ、ゴム用サーマル、カラー用ブラック、アセチレンブラック等を用いることができる。その比表面積は $5 \sim 500 \text{ m}^2/\text{g}$ 、DBP吸油量は $10 \sim 400 \text{ ml}/100 \text{ g}$ 、pHは $2 \sim 10$ 、含水率は $0.1 \sim 10\%$ 、タップ密度は $0.1 \sim 1 \text{ g}/\text{cm}^3$ であるのが好ましい。このカーボンブラックの具体的な例としては、キャボット社製：BLACK PEARLS 2000, 1300, 1000, 900, 800, 700、三菱化成工業社製：650B, 950B, 3250B, 850, 900, 960, 980, 1000, 2300, 2400, 2600等があげられる。また、カーボンブラックを分散剤等で表面処理したり、樹脂でグラファイト化したものを用いることもできる。

【0044】本発明に用いるカーボンブラック以外の帯電防止剤としては、グラファイト、変性グラファイト、カーボンブラックグラフトポリマー、酸化錫ー酸化アンチモン、酸化錫、酸化チタンー酸化錫ー酸化アンチモン等の導電性粉末；サポニン等の天然界面活性剤；アルキレンオキシサイド系、グリセリン系、グリシドール系、多価アルコール、多価アルコールエステル、アルキルフェノールEO付加体等のノニオン界面活性剤；高級アルキルアミン類、環状アミン、ヒダントイン誘導体、アミドアミン、エステルアミド、第四級アンモニウム塩類、ピリジンその他の複素環類、ホスホニウム又はスルホニウム類等のカチオン界面活性剤；カルボン酸、スルホン酸、ホスホン酸、燐酸、硫酸エステル基、ホスホン酸エステル、燐酸エステル基などの酸性基を含むアニオン界面活性剤；アミノ酸類；アミノスルホン酸類、アミノアルコールの硫酸又は燐酸エステル類、アルキルベタイン型等の両性界面活性剤等が使用される。

【0045】これら帯電防止剤として使用し得る界面活性剤化合物例の一部は、特開昭60-28025号、米国特許2271623号、同2240472号、同2288226号、同2676122号、同2676924号、同2676975号、同2691566号、同2727860号、同2730498号、同2742379号、同2739891号、同3068101号、同3158484号、同3201253号、同3210191号、同3294540号、同3415649号、同34

41413号、同3442654号、同3475174号、同3545974号、西独特許公開(OLS)1942665号、英国特許1077317号、同1198450号等をはじめ、小田良平他著『界面活性剤の合成とその応用』(槇書店1972年版)；A. W. ベイリ著『サーフェス アクティブ エージェント』(インターサイエンス パブリケーション コーポレイテッド1985年版)；T. P. シスリー著『エンサイクロペディア オブ サーフェスアクティブ エージェント』第2巻』(ケミカルパブリッシュカンパニー1964年版)；『界面活性剤便覧』第六刷(産業図書株式会社、昭和41年12月20日)；丸茂秀雄著『帯電防止剤』幸書房(1968)等に記載されている。

【0046】これらの界面活性剤は単独又は混合して添加してもよい。研磨体における、これらの界面活性剤の使用量は、研磨材100重量部当たり $0.01 \sim 10$ 重量部である。またバック層での使用量はバインダー100重量部当たり $0.01 \sim 30$ 重量部である。これらは帯電防止剤として用いられるものであるが、時としてそのほかの目的、例えば分散の改良、潤滑性の改良、塗布助剤、湿潤剤、硬化促進剤、分散促進剤として適用される場合もある。

【0047】本発明の分散、混練、塗布の際に使用する有機溶媒としては、任意の比率でアセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン、イソホロン、テトラヒドロフラン等のケトン系；メタノール、エタノール、プロパノール、ブタノール、イソブチルアルコール、イソプロピルアルコール、メチルシクロヘキサノールなどのアルコール系；酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸ブチル、酢酸イソブチル、酢酸イソプロピル、乳酸エチル、酢酸グリコールモノエチルエーテル等のエステル系；ジエチルエーテル、テトラヒドロフラン、グリコールジメチルエーテル、グリコールモノエチルエーテル、ジオキサンなどのエーテル系；ベンゼン、トルエン、キシレン、クレゾール、クロルベンゼン、スチレンなどのタール系(芳香族炭化水素)；メチレンクロライド、エチレンクロライド、四塩化炭素、クロロホルム、エチレンクロルヒドリン、ジクロロベンゼン等の塩素化炭化水素、N・Nージメチルホルムアルデヒド、ヘキサン等が使用できる。またこれら溶媒は通常任意の比率で2種以上で用いる。また1重量%以下の量で微量の不純物(その溶媒自身の重合物、水分、原料成分等)を含んでもよい。

【0048】研磨層の形成は上記の組成などを任意に組合せて溶媒に溶解し、塗布溶液として支持体上に塗布・乾燥する。この支持体の素材としては、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のポリエステル類、ポリプロピレン等のポリオレフィン類、セルローストリアセテート、セルロースダイアセテート等のセルロース誘導体、ポリ塩化ビニル等のビニル系樹脂類、

ポリカーボネート、ポリイミド、ポリアミド、ポリスルホン等のプラスチックのほか、アルミニウム、銅等の金属、ガラス等のセラミックス等も使用できる。これらの支持体は塗布に先立って、コロナ放電処理、プラズマ処理、下塗処理、熱処理、除塵埃処理、金属蒸着処理、アルカリ処理を行ってもよい。これら支持体に関しては、例えば西独特許3338854A、特開昭59-116926号、特開昭61-129731号、米国特許4388368号；三石幸夫著『繊維と工業』31巻、p50～55、1975年などに記載されている。これら支持体の中心線平均表面粗さは $0.001 \sim 0.5 \mu\text{m}$ （カットオフ値 0.25mm ）が好ましい。またこれら支持体のヤング率（F5値）は目的に応じて、幅方向、長手方向とも $100 \sim 1000 \text{Kg/mm}^2$ （ $1 \text{Kg/mm}^2 = 9.8 \text{Pa}$ ）を選択することができる。

【0049】分散、混練の方法には特に制限はなく、また各成分の添加順序（樹脂、粉体、潤滑剤、溶媒等）、分散・混練中の添加位置、分散温度（ $0 \sim 80^\circ\text{C}$ ）などは適宜設定することができる。研磨塗料の調製にはサンドグラインダー分散機の使用が良好であるが、その他に通常の混練機、例えば、二本ロールミル、三本ロールミル、ボールミル、ペブルミル、トロロンミル、ツェグバリ（Szegvari）アトライター、高速インペラー、分散機、高速ストーンミル、高速度衝撃ミル、ディスパー、ニーダー、高速ミキサー、リボンブレンダー、コニーダー、インテンシブミキサー、タンブラー、ブレンダー、ディスパーザー、ホモジナイザー、単軸スクリュウ押し出し機、二軸スクリュウ押し出し機、及び超音波分散機などを用いることができる。通常分散・混練にはこれらの分散・混練機を複数備え、連続的に処理を行う。混練分散に関する技術の詳細は、T. C. PATTON 著（テー・シー・パットン）“Paint Flow and Pigment Dispersion”（ペイントフローアンドピグメントディスパージョン）1964年John Wiley & Sons社発行（ジョン・ウイリーアンドサンズ）や田中新一著『工業材料』25巻37（1977）などや当該書籍の引用文献に記載されている。これら分散、混練の補助材料として分散・混練を効率よく進めるため、球相当径で $10\text{cm}\phi \sim 0.05\text{mm}\phi$ の径のスチールボール、スチールビーズ、セラミックビーズ、ガラスビーズ、有機ポリマービーズを用いることができる。またこれら材料は球形に限らない。また、米国特許第2581414号及び同第2855156号などの明細書にも記載がある。本発明においても上記の書籍や当該書籍の引用文献などに記載された方法に準じて混練分散を行い研磨層塗布液を調製することができる。

【0050】支持体上へ前記の研磨層用塗布液を塗布する方法としては、塗布液の粘度を $1 \sim 20000$ センチストークス（ 25°C ）に調整し、エアードクターコータ

ー、ブレードコーター、エアナイフコーター、スクイズコーター、含浸コーター、リバースロールコーター、トランスファーロールコーター、グラビアコーター、キスクォーター、キャストコーター、スプレイコーター、ロードコーター、正回転ロールコーター、カーテンコーター、押出コーター、バーコーター、リップコーター等が利用でき、その他の方法も可能であり、これらの具体的説明は朝倉書店発行の『コーティング工学』253頁～277頁（昭和46.3.20.発行）等に詳細に記載されている。また研磨層を多層構成とする場合は、同時多層塗布、逐次多層塗布等を行ってもよい。これらは、例えば、特開昭57-123532号公報、特公昭62-37451号公報、特開昭59-142741号公報、特開昭59-165239号公報の明細書等に示されている。

【0051】このような方法により、支持体上に塗布された塗布液は、 20°C （室温） $\sim 130^\circ\text{C}$ で多段階で乾燥しながら、形成した研磨層を $5 \sim 15 \mu\text{m}$ 程度の厚みに乾燥する。そして、上記のように形成された研磨層表面の表面粗さを調整して平滑性を高めるためにカレンダー処理を行う。このカレンダー処理におけるカレンダーロールの少なくとも一つが金属ロールで、この金属ロールが研磨層表面に接触した状態で加圧するのが好ましい。また、カレンダーロールにはエポキシ、ポリイミド、ポリアミド、ポリイミドアミド等の耐熱性のあるプラスチックロールを使用することができ、金属ロール同士で処理することもできる。処理温度は好ましくは $40 \sim 120^\circ\text{C}$ 、線圧力は好ましくは $50 \sim 300 \text{Kg/cm}$ 、速度は $5 \sim 500 \text{m/分}$ である。

【0052】上記のような製造方法は粉体の予備処理・表面処理、混練・分散、塗布・乾燥、平滑処理、熱処理、EB処理、紫外線硬化処理、表面研磨処理、巻き取りの工程を連続して行うことが望ましい。これらは、例えば、特公昭40-23625号公報、特公昭39-28368号公報、特公昭47-38802号公報、英国特許1191424号、特公昭48-11336号公報、特開昭49-53631号、特開昭50-112005号、特開昭51-77303号、特公昭52-17404号、特開昭60-70532号公報、特開平2-265672号、米国特許第3473960号、米国特許第4728569号、米国特許4746542号明細書等に示されている。また、特公昭41-13181号公報に示される方法はこの分野における基本的、且つ重要な技術と考えられている。

【0053】巻き取った研磨体は、打ち抜き加工、裁断加工等で所定形状の研磨シート等の研磨体を形成する。これらの加工をする以前又は以後の研磨体をバーニッシュ及び／又はクリーニングすることが望ましい。バーニッシュは研磨体を、具体的にはサファイア刃、剃刀刃、超硬材料刃、ダイヤモンド刃、セラミックス刃のような

硬い材料により研磨面の突起部分をそぎおとし平滑にする。これら材料のモース硬度は8以上が好ましいが特に制限はなく突起を除去できるものであれば良い。これら材料の形状は特に刃である必要はなく、角型、丸型、ホイール（回転する円筒形状の周囲にこれらの材質を付与しても良い）のような形状でも使用できる。また研磨体のクリーニングは、表面の汚れや余分な潤滑剤を除去する目的で表層を不織布などでワイピングすることにより行う。このようなワイピングの材料としては、例えば日本バイリーン社製の各種バイリーンや東レ社製のトレシー、エクセーナ、商品名キムワイブ、富士写真フイルム社製の各種研磨体、また不織布はナイロン製不織布、ポリエステル製不織布、レーヨン製不織布、アクリロニトリル製不織布、混紡不織布など、ティッシュペーパー等が使用できる。これらは例えば特公昭46-39309号、特公昭58-46768号、特開昭56-90429号、特公昭58-46767号、特開昭63-259830号、特開平1-201824号等にも記載されている。

【0054】本発明に使用される研磨材、バインダー、添加剤（潤滑剤、分散剤、帯電防止剤、表面処理剤、カーボンブラック、研磨材、遮光剤、酸化防止剤、防微剤等）、溶剤及び支持体（下塗層、バック層、バック下塗層を有してもよい）或いはその製法に関しては、特公昭56-26890号等に記載されている製造方法等を参考にできる。

【0055】

【実施例】以下に、本発明の実施例及び比較例を示し、その特性を評価する。なお、実施例中の「部」は「重量部」を示す。

【0056】＜実施例1～3＞下記研磨層用塗布液組成におけるシリカ微粉末100部をベースに、イソシアネートを除いたバインダー及び溶剤を混合し、この分散液を0.25ガロンの大きさのサンドグライNDERに入れ、1.2mmφのガラスビーズを700g加え、1700rpmの回転数で150分間運転し、均一に分散する。その後、回転数を500rpmに落とし、粘度調整し、イソシアネート（硬化剤）を混入した研磨層用塗布液を用意する。この塗布液を、厚さ75μmのポリエステルフィルム（PET）による支持体上にブレードコーターによって塗布した後、乾燥し、乾燥塗布膜の厚みが12μ

ポリマーシリコン樹脂（HPC-7502）：30%

コロイダルシリカ：30%

であり、超音波分散により塗布液を分散し、厚さ75μmのポリエステルフィルム（PET）による支持体上に塗布し、3μmの乾燥厚みに研磨層を形成してなる。

【0063】表1の結果から、本発明実施例1～3によるものでは、分散適性、ファイバー面の傷及びリターンロスのいずれについても良好な結果が得られた。一方、比較例1では、粒子サイズの小さい凝集していないシリ

mの研磨層を形成した研磨体を得た。この研磨体を円盤状に打ち抜き加工して研磨シートとした試料を得た。

【0057】実施例1～3は研磨材のサイズが異なり、実施例1は平均粒子サイズが1.5μmの凝集シリカ微粉末、実施例2は平均粒子サイズが2.5μmの凝集シリカ微粉末、実施例3は平均粒子サイズが4μmの凝集シリカ微粉末である。

【0058】上記実施例1～3の研磨体を基盤の弾性体上に貼り付け、コネクターフェルールの研磨テストを行った。この研磨テストでは、上記基盤を遊星回転運動させるもので、自転が12rpmで、公転が2rpmであり、12本のコネクターフェルールを治具に取り付け、その先端面を20g/本（総荷重240g）で研磨層表面に押圧接触させて研磨を60秒行った。研磨層上に研磨液として水（又はスラリー）を1cc滴下した。

【0059】上記研磨テストによる光ファイバー面の傷の有無（傷なし：○、傷あり：×）と、研磨後の光ファイバー端面のリターンロスの測定結果を、研磨層用塗布液の分散適性と共に、表1に示す。

【0060】上記リターンロス（dB）は、光ファイバーの研磨面の反射で生じる伝達光量のロス量を測定したもので、表面の平滑性等を評価でき、入力光量をP2、出力光量をP1とした際の $-10 \log(P1/P2)$ で示し、このdB値がマイナス方向に大きいほど低反射で伝達ロスが少なく良好な伝達状態を示すものである。また、上記分散適性は、前記組成での分散程度の判定であり、所定時間の分散を行った後の塗布の可否（塗布可：○、塗布不可：×）を判定している。

【0061】＜比較例1～4＞表1には、比較例1～4の研磨体による同様の研磨テストを行った結果を併記している。比較例1はシリカ微粉末の平均粒子サイズが0.05μmと小さい例であり、比較例2はシリカ微粉末の平均粒子サイズが20μmと大きい例であり、比較例3は研磨材の材質がアルミナ（#8000）で平均粒子サイズが1.5μmの例であり、これらの比較例1～3では、研磨材以外は実施例1～3と同様の塗布液組成である。

【0062】比較例4は研磨材としてコロイダルシリカ（平均粒子サイズ：0.01～0.015μm）を使用した例である。その塗布液組成は、

20部

80部

カ微粉末であることで分散適性がなく、前記組成では塗布液状に分散できず塗布不能であった。また、比較例2ではシリカ微粉末であるが粒子サイズが大きくなり、研磨後のファイバー面に傷が発生し、リターンロスが大きくなっている。比較例3のアルミナ微粉末によるものでは、同様に研磨後のファイバー面に傷が発生し、リターンロスが大きくなっている。比較例4のコロイダルシリカに

よるものでは分散適性は良好で、ファイバー面の傷はな 値となった。
 かったが、リターンロスが本発明実施例のものより低い 【0064】

〔研磨層用塗布液組成〕

研磨材（材質：X、平均粒子サイズ：Y）	100部
バインダー（ポリエステル樹脂、CA118：モートン社製）	10部
バインダー（スルホン酸基含有ポリウレタン樹脂、 UR8200：東洋紡社製）	30部
バインダー（ポリイソシアネート、 コロネートL：日本ポリウレタン社製）	20部
MEK（メチルエチルケトン）／アノン	150部
酢酸ブチル	50部

【0065】

【表1】

	研 磨 材 X	粒子サイズ Y (μm)	分散適性	ファイバー面 の傷	リターンロス (dB)
実施例1	シリカ	1.5	○	○	-5.0
実施例2	〃	2.5	○	○	-5.0
実施例3	〃	4	○	○	-4.9
比較例1	シリカ	0.05	×	—	—
比較例2	〃	20	○	×	-3.2
比較例3	アルミナ	1.5	○	×	-3.6
比較例4	コロネートL	0.01~0.015	○	○	-4.5

【図面の簡単な説明】

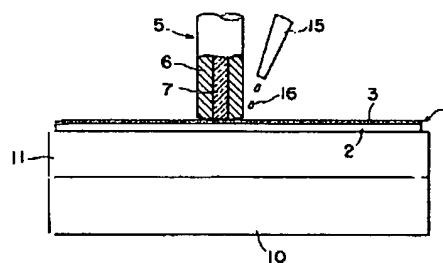
【図1】本発明の一つの実施の形態にかかる研磨体によ
 る光ファイバー用コネクタフェルールの研磨状態を概
 念的に示す正面図

【符号の説明】

- 1 研磨体
 2 支持体
 3 研磨層

- 5 光ファイバー用コネクタフェルール
 6 フェルール
 7 光ファイバー
 10 基盤
 11 弾性体
 15 供給ノズル
 16 研磨液

【図1】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3C049 AA07 CA01
3C063 AA01 AB07 BA37 BB01 BB07
BC03 BG01 BG07 BG08 BG22
CC30 EE01

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.